

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭60-41600

⑫ Int. Cl.

C 02 F 11/14

識別記号

厅内整理番号

7917-4D

⑬ 公開 昭和60年(1985)3月5日

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 汚泥脱水方法

⑮ 特 願 昭58-147806

⑯ 出 願 昭58(1983)8月12日

⑰ 発明者 下野 彰夫 東京都世田谷区祖師谷6-28-13

⑰ 発明者 藤原 昇 横浜市保土ヶ谷区仏向町1723

⑰ 出願人 栗田工業株式会社 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号

⑰ 代理人 弁理士 柳原 成

明細書

1. 発明の名称

汚泥脱水方法

2. 特許請求の範囲

(1) 有機性汚泥にカチオン性高分子凝集剤を添加して凝集を行い、固液分離により汚泥をSS濃度1～4重盤多く予備濃縮したのち、さらにカチオン性高分子凝集剤を添加して強搅拌を行い、ついでアニオン性高分子凝集剤を添加して緩速搅拌を行い、生成したフロックを脱水することを特徴とする汚泥脱水方法。

(2) 予備濃縮に使用するカチオン性高分子凝集剤は汚泥粒子の架橋により凝集を行うものである特許請求の範囲第1項記載の汚泥脱水方法。

(3) 予備濃縮における固液分離は重力分離によるものである特許請求の範囲第1項または第2項記載の汚泥脱水方法。

(4) 緩速搅拌は架橋による凝集が起こる程度の搅拌である特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の汚泥脱水方法。

(5) 強搅拌は2mmを越えるフロックが生成しない程度の搅拌である特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載の汚泥脱水方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は汚泥にカチオン性高分子凝集剤およびアニオン性高分子凝集剤を添加して脱水する方法の改良に関するものである。

下水処理汚泥やし尿処理汚泥などの有機性汚泥に、カチオン性高分子凝集剤を添加して強搅拌を行い、次いでアニオン性高分子凝集剤を添加して緩速搅拌を行い、生成したフロックを脱水する方法が提案されており、この方法はカチオン性またはアニオン性高分子凝集剤のいずれかにより凝集する場合に比べて脱水効果が優れている。

しかしながら、この方法では、なお凝集剤、特にカチオン性高分子凝集剤の添加量が多く、さらに改良が求められていた。

この発明は、このような要望に応えるためのもので、予め汚泥にカチオン性高分子凝集剤を添加して凝集させ、予備濃縮することにより、凝集剤

の添加量を少なくして、効果的に脱水処理可能な汚泥脱水方法を提供することを目的としている。

この発明は有機性汚泥にカチオン性高分子凝集剤を添加して凝集を行い、固液分離により汚泥をSS濃度1～4重量%に予備濃縮したのち、さらにカチオニ性高分子凝集剤を添加して強搅拌を行い、ついでアニオン性高分子凝集剤を添加して緩搅拌を行い、生成したフロックを脱水することを特徴とする汚泥脱水方法である。

従来法においてカチオン性高分子凝集剤を添加して強搅拌を行うのは、汚泥の電荷を中和するためであるが、この場合カチオン性高分子凝集剤は汚泥固形分のほかに液中のアニオン性物質とも反応して無駄に消費されることがわかつた。このため、本発明では汚泥を凝集して予備濃縮し、液側のアニオン性物質を分離することにより、電荷の中和に必要なカチオン性高分子凝集剤の添加量を減少させ、これに伴つてアニオン性高分子凝集剤の添加量も減少させて、効率的な汚泥脱水を行う。

この発明において処理対象となる汚泥は、アニ

オン性に帯電した有機性汚泥が好ましいが、無機質が混入していてもよい。このような汚泥を例示すると、し尿の嫌気性消化汚泥、し尿の好気性消化汚泥、し尿浄化槽汚泥、し尿消化脱離液、下水、その他各種汚水の活性汚泥処理における余剰汚泥、下水の最初沈殿池汚泥、紙パルプ工業廃水、含油廃水等の凝集沈殿汚泥、し尿、下水等の三次処理で発生する凝集汚泥などがある。これらの汚泥は単独または混合されて処理される。

この発明で使用可能なカチオン性高分子凝集剤としては、①アミノアルキルアクリレートもしくはアミノアルキルメタクリレートの単独重合体またはアクリルアミドあるいは他のモノマーとの共重合体、②構成単位としてアクリルアミドもしくはメタクリルアミドを含む重合体のマンニシヒ変性物またはホフマン分解物、③ポリアミドポリアミン、④ポリビニルイミダゾリン、⑤ポリエチレンイミン、⑥ポリジアルキルジアリルアンモニウム塩、⑦キトサンなどが例示でき、これらは1種または数種の組合せ使用が可能である。キトサン

は酢酸塩その他の水溶性塩として添加するのが好ましい。これらのカチオン性高分子凝集剤のうち、予備濃縮の凝集に使用するものは、汚泥粒子に対する吸着および架橋により凝集を行うものが好ましく、予備濃縮後の凝集に使用するものは、汚泥の電荷の中和を行うものが好ましい。

本発明において使用できるアニオン性高分子凝集剤としては、①ポリアクリル酸ナトリウムまたはポリメタクリル酸ナトリウム、②ポリアクリルアミドまたはポリメタクリルアミドの部分加水分解物、③アクリル酸またはメタクリル酸とアクリルアミドまたはメタクリルアミドとの共重合体、④アクリル酸またはメタクリル酸とアクリルアミドまたはメタクリルアミドと2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸またはビニルスルホン酸との三元重合体、⑤カルボキシメチルセルロースナトリウムなどの天然系ポリマーなどが例示できるが、特にアクリル酸ナトリウムを構成単位として50モル%以上含むものが好ましい。これらのアニオン性高分子凝集剤は1種または数

種の組合せ使用が可能である。

以下、図面により本発明の脱水方法を説明する。図面は本発明の一実施態様を示す系統図である。

脱水方法は、まず有機性汚泥1を予備反応槽2に導入してカチオン性高分子凝集剤3を添加し、緩速搅拌して凝集を行う。カチオン性高分子凝集剤の添加量は汚泥の性状(pH、SS、VSS、電気伝導度など)によつて異なるが、一般的には汚泥に対して10～200mg/l程度であり、濃縮倍率に応じて増減できる。

緩速搅拌とは、一般に汚泥脱水の際に採用される通常搅拌を意味し、架橋によるSSの凝集が起こる強度であり、搅拌羽根を備えた搅拌槽による場合、搅拌羽根の周速が0.1～0.5m/sec²、また搅拌羽根が1枚の場合の回転速度は30～200rpm程度で、滞留時間は10秒ないし1分程度である。搅拌の方法は限定されず、図示のように搅拌槽における搅拌羽根による搅拌のほかに、配管中での搅拌あるいはポンプによる搅拌など、特別な搅拌手段を伴わないものでもよい。

予備反応槽2において緩速搅拌を行うと、SSが架橋により凝集し、フロックが生成する。この場合、カチオン性凝集剤は汚泥粒子に吸着されて架橋を行うので、汚泥の電荷は完全には中和されず、また液中に含まれるアニオン性物質とも完全に反応しない状態で、SSの凝集が起こる。

凝集汚泥4は濃縮装置5により固液分離し、SS濃度1～4重量%に予備濃縮し、分離液6は系外に排出する。このとき液側に含まれる未反応のアニオン性物質も排出される。前記凝集汚泥は内部が未反応の状態で凝集しているため、濃縮装置5としては凝集汚泥を破壊しないで、遊離水を重力分離により分離できる装置が望ましい。このような装置としては、沈降分離により濃縮する濃縮槽、回転ドラム形スクリーンの外側に給泥して濃縮するドラムスクリーン、回転ドラムスクリーンの内側に給泥して濃縮するロータリースクリーン、傾斜形スクリーン上を流下させて濃縮するSSスクリーン、走行する沪布ベルト上に給泥して濃縮する濃縮装置等がある。これらの濃縮装置のうち、

濃縮槽、ロータリースクリーンなどのように、汚泥を緩速搅拌状態で滞留させる形式の場合は、予備反応槽2を省略し、凝集剤3を配管の途中または濃縮装置5内に添加して凝集を行つてもよい。

濃縮装置5の濃縮汚泥7は第1反応槽8に導入し、カチオン性高分子凝集剤9を添加して、強搅拌を行う。カチオン性高分子凝集剤9は、予備反応槽2に添加するカチオン性高分子凝集剤と同じものでもよく、また別のものでもよい。カチオン性高分子凝集剤9の添加量は、凝集剤の種類や汚泥の性状(pH、SS、VSS、電気伝導度など)によつて異なるが、一般的には0.3～5重量% (対SS)程度でよい。

上記強搅拌は汚泥を均一かつ十分に凝集剤と反応させ、電荷の中和を行うとともに、次の2次凝集によるフロックの生成を容易にするためのものであり、2mmを越える径のフロックが生成しないような強い搅拌であることが望ましい。ここで2mmを越える径のフロックが生成しない条件とはフロックが生成しないか、または生成したフロック

径が2mm以下となる条件である。

強搅拌のための搅拌方法も特に限定されず、搅拌槽における搅拌羽根による搅拌、配管中の流れによる搅拌、渦巻ポンプ等のポンプを通過させることによる搅拌などによることができる。搅拌の程度は、搅拌機を備えた搅拌槽による場合、目安として搅拌羽根の周速が1～5m/sec程度、搅拌羽根が2枚の場合の回転速度は150～800rpm程度で、滞留時間は20秒ないし5分程度であり、前記緩速搅拌より強い搅拌である。

強搅拌により凝集汚泥は破壊され、内部までカチオン性凝集剤と反応し、電荷の中和が行われる。このように強搅拌により汚泥全体を反応させ、汚泥の電荷を中和すると、次のアニオン性高分子凝集剤の添加により生成するフロックの脱水性が向上する。

第1反応槽8で電荷の中和を行つた中和汚泥10は第2反応槽11に導入し、アニオン性高分子凝集剤¹²を添加して緩速搅拌を行い、凝集反応によりフロックを生成させる。アニオン性高分子凝集剤

の添加量は、その種類、汚泥の性状等により異なるが、一般的には0.2～3重量%であり、カチオン性高分子凝集剤の添加量に応じて増減する。

第2反応槽11における緩速搅拌は予備反応槽2における緩速搅拌と同程度のもので、通常の汚泥の凝集に採用される程度の搅拌である。このような緩速搅拌により凝集を行うことにより、カチオン性高分子凝集剤と反応して電荷を中和された汚泥の粒子が架橋により凝集してフロックを形成するため、強固で大形のフロックが生成し、脱水性は極めて良くなる。搅拌の方法も前記と同様に限定されない。

以上の凝集により生成したフロック13はそのまま、または重力分離等により分離水を除去したのち、脱水機14に供給して脱水し、脱水ケーキ15を得、分離水16は系外に排出する。脱水機14としては従来より汚泥の脱水に使用されている遠心脱水、真空脱水、圧搾脱水等による脱水機、例えば遠心脱水機、真空脱水機、ベルトプレス型脱水機、スクリュープレス、フィルタープレスな

どが使用できる。これらの脱水機のうち遠心脱水機などのように、汚泥を緩速搅拌状態で滞留できる構造の場合は、第2反応槽11を省略し、アニオニ性高分子凝集剤12を配管の途中または脱水機14内に添加して凝集を行い、フロックを生成させてもよい。

脱水機14に供給される凝集フロックは強固、大形で、沪布等に対する付着性が小さく、脱水性が極めて良いため、高い脱水速度で脱水でき、得られる脱水ケーキのケーキ含水率は低く、沪布からの剥離性はよく、効率のよい脱水が可能である。

以上により得られた脱水ケーキは乾燥、焼却、堆肥化等の処分を行うことができるが、脱水ケーキの含水率が低いので、焼却に要する補助燃料は少なくなく、堆肥化の場合も含水率調節のためのおがくず、もみがら、わら等の添加量は少なくてもよい。

本発明によれば、有機性汚泥にカチオン性高分子凝集剤を添加して凝集を行い、予備濃縮したのち電荷の中和を行うようにしたので、汚泥の液側

に含まれるアニオニ性物質を除去した状態で電荷の中和を行うことができ、このため電荷の中和に必要なカチオン性高分子凝集剤の使用量を少なくできるとともに、これに応じてアニオニ性高分子凝集剤の添加量も少なくて済み、得られる脱水ケーキの含水率は低く、汚泥の脱水速度は大幅に上昇する。また予備濃縮は小型で簡単な装置で可能であり、濃縮倍数は薬注量により容易に制御可能である。さらに予備濃縮により、汚泥量が減少するため、脱水機は小型でよく、操作も容易になる。

次に本発明の実施例について説明する。実施例中の α は重量%を示す。

実施例

下水処理場の余剰活性汚泥 (pH 6.4 ~ 6.5, SS 0.4 ~ 0.5%, VSS 75 ~ 80% (対SS), 繊維分 2% 以下) に A 薬品としてアミノアルキルメタクリレートのホモポリマー (η)_{1N-NaNO₃}^{30°C} = 6.0 (dl/g), コロイド当量値 = 4.8 meq/g を添加し、1枚羽根を備えた搅拌槽において、48 rpm で 30 秒間緩速搅拌して凝集を行い、濃縮槽において S

S 1.8% に予備濃縮し、B 薬品としてキトサン酢酸塩 (0.4 wt% 水溶液の粘度 = 105 cPs, コロイド当量値 = 5.0 meq/g) を添加して 2 枚羽根を備えた搅拌槽において、300 rpm で 2 分間、2 mm 以下のフロック径となるように強搅拌し、さらに C 薬品としてポリアクリル酸ナトリウム (η)_{2N-NaOH}^{30°C} = 6.5 (dl/g), コロイド当量値 = -9.5 meq/g) を添加して、1 枚羽根を備えた搅拌槽において 70 rpm で 30 秒間緩速搅拌してフロックを生成させ、ベルトプレス型脱水機で脱水し、脱水ケーキ含水率および脱水速度を測定した。

比較例として予備濃縮をしない場合および A 薬品を添加せず、無薬注重力濃縮した場合について同様の試験を行つた。結果を次表に示す。表中、予備濃縮後の SS 濃度に () を付したものは予備濃縮しない場合を示す。

	実施例		比較例				
	A 薬品添加量 (対SS%)	B 薬品添加量 (対SS%)	C 薬品添加量 (対SS%)	脱水ケーキ含水率 (%)	汚泥処理量 (kg-ds/m ² ·h)	実施例	比較例
予備濃縮後の SS 濃度 (%)	1.8	1.8 (0.4)	0.8	1.3 (0.4)	0.8	1.8	1.8
A 薬品添加量 (対SS%)	0.3	0.3	-	-	-	-	-
B 薬品添加量 (対SS%)	0.8	1.4	1.8	1.8	1.8	2.4	2.4
C 薬品添加量 (対SS%)	0.4	0.7	0.7	0.7	0.7	1.0	1.0
脱水ケーキ含水率 (%)	80.5	79.3	82.2	81.2	80.7	81.5	79.8
汚泥処理量 (kg-ds/m ² ·h)	87	105	63	82	84	75	79

以上の結果より、実施例のものは比較例のものに比べて、濃縮後の SS 濃度は高く、少ない凝集剤の添加量で、同等以下のケーキ含水率となり、処理量は大幅に上昇したことがわかる。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の一実施態様を示す系統図であり、2 は予備反応槽、5 は濃縮装置、8 は第 1 反応槽、11 は第 2 反応槽、14 は脱水機である。

